

KAJIAN TEKNOLOGI PRODUKSI ASAP CAIR DARI SABUT KELAPA

Oleh:

Mappiratu, Bekerjasama dengan Balitbangda dan Tim Peneliti Universitas Tadulako Palu¹⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model peralatan destilator-pirolisis dan waktu pembakaran sabut kelapa yang menghasilkan asap cair dengan rendemen tinggi, serta mendapatkan keterangan tentang kandungan kimia asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis. Pencapaian tujuan dilakukan dengan menerapkan lima model peralatan destilator-pirolisis dan empat tingkatan waktu pembakaran, serta melakukan analisis kadar fenol secara spektrofotometri, kadar karbonil secara spektrofotometri, kadar asam asetat secara titrasi dan keasaman asap cair menggunakan pH meter. Hasil yang diperoleh menunjukkan model peralatan destilator-pirolisis dan waktu pembakaran berpengaruh terhadap rendemen asap cair yang dihasilkan. Penggunaan model E dan waktu pembakaran 2,5 jam menghasilkan asap cair dengan rendemen tertinggi, yakni 6,03 %. Model peralatan destilator-pirolisis tidak berpengaruh terhadap kadar fenol, karbonil, asam asetat dan keasaman asap cair yang dihasilkan. Asap cair sabut kelapa mengandung fenol 3,03 %, karbonil 10,26 % dan asam asetat 9,22 %, serta memiliki keasaman (pH) sebesar 3,16..

Kata Kunci : Asap cair, sabut kelapa, destilator-pirolisis

I. PENDAHULUAN

Buah kelapa yang dihasilkan oleh petani kelapa di daerah Sulawesi Tengah pada umumnya diolah menjadi kopra melalui proses pengeringan dan pengasapan. Pada proses tersebut dihasilkan produk samping berupa tempurung, air dan sabut kelapa. Tempurung dan sebagian kecil sabut digunakan sebagai bahan bakar dalam proses pengasapan, sedangkan airnya terbuang. Mappiratu (1999) menemukan komposisi komponen buah kelapa yang terdiri atas 34, 5 % sabut, 13,5 % tempurung, 27 % daging buah dan 25 % air buah. Parola (2005) dan Rahmat (2006) menemukan komposisi buah kelapa varietas Bangga yang sedikit berbeda, yakni 33 % sabut, 13,5 % tempurung, 27 % daging buah dan 26,5 % air bauh. Temuan tersebut memberikan keterangan sabut merupakan komponen buah terbesar diantara komponen yang ada.

Produksi kelapa di daerah Sulawesi Tengah mencapai 182.000 ton setara kopra pertahun (Sulawesi Tengah Dalam Angka, 2007). Meskipun rendemen kopra sangat bergantung pada lokasi, tingkat ketuaan kelapa dan besar buah, namun secara umum setiap ton kopra memerlukan 4500 buah

kelapa. Dengan berpedoman pada produksi dan jumlah kelapa perton kopra, maka jumlah kelapa yang dihasilkan di daerah Sulawesi Tengah mencapai 819.050.000 buah per tahun. Dengan mengacu kepada berat rata-rata buah kelapa 1,6 kg/buah, maka jumlah sabut sabut kelapa yang dihasilkan Sulawesi Tengah mencapai 452.088 ton per tahun. Jumlah tersebut sangat potensial untuk diolah menjadi produk yang berguna. Oleh karena itu perlu ada kajian kearah tersebut.

Asap cair termasuk salah satu produk yang mungkin dapat dihasilkan dari sabut kelapa. Pernyataan tersebut didasarkan atas temuan beberapa peneliti asap cair yang menggunakan limbah sebagai bahan baku. Halim dkk., (2004) menggunakan cangkang sawit, Darmadji (1996) menggunakan berbagai jenis limbah pertanian (kelobot, sabut sawit, kulit kakao, kulit kopi dan tempurung kelapa), Darmadji dkk., (1998) menggunakan limbah rempah-rempah (daun cengkeh, daun sereh dan daun jahe).

Asap cair mengandung berbagai senyawa yang dapat dikelompokkan ke dalam kelompok senyawa fenol, asam dan kelompok senyawa karbonil. Kelompok-kelompok senyawa tersebut berperan sebagai antimikroba, antioksidan, pemberi flavor (flavoring) dan pembentuk warna

¹⁾ Staf Pengajar pada Prog. Studi Kimia, Fakultas MIPA Untad Palu, Balitbangda Prop. Sulteng dan Peneliti Untad.

(coloring) (Girrad, 1992; Pszczola, 1995; Tranggono dkk., 1996; Darmadji, 2006). Oleh karena asap cair dapat berperan sebagai antimikroba dan antioksidan, maka asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet (Yuwanti, 2003), antirayap dan antijamur kayu serta dapat digunakan untuk penggumpalan karet dan pestisida alami (Darmadji, 2006).

Kelompok senyawa dalam asap cair yang mendukung sifat antimikroba adalah fenol dan asam. Senyawa fenol dapat memperpanjang fasa lag mikrobial di dalam bodi atau di dalam produk, sedangkan kecepatan pertumbuhan dalam fase eksponensial tidak berubah, kecuali konsentrasi fenol sangat tinggi. Selain sebagai antimikroba, senyawa fenol juga berperan menghambat oksidasi lemak melalui pencegahan pembentukan radikal bebas yang berdampak terhadap pencegahan pembentukan off flavor oksidatif (Pszczola, 1995). Kelompok senyawa karbonil berperan sebagai pemberi aroma (flavor) untuk produk pangan dan pengusir insekta.

Produksi asap cair dari berbagai jenis bahan baku yang telah dilakukan pada umumnya menggunakan tungku pirolisis. Bahan dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis di atas tungku, kemudian dipanaskan dengan alat pemanas dan ditampung asapnya dalam bentuk asap cair. Proses ini memerlukan biaya yang tinggi, sebab memerlukan bahan bakar yang jumlahnya cukup banyak dalam proses produksinya. Untuk mereduksi biaya produksi, perlu dikembangkan model destilator – pirolisis yang tidak memerlukan bahan bakar. Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model peralatan destilator-pirolisis yang menghasilkan asap cair dengan rendemen dan mutu yang tinggi (mengandung senyawa fenol, asam dan senyawa karbonil dengan konsentrasi yang tinggi)

II. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan Dan Alat

Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan asap cair adalah sabut kelapa

dalam yang diperoleh di lokasi pengolahan kopra di desa Wani II Kecamatan Tanantovea, Kabupaten Donggala. Bahan lain sebagai bahan kimia yang digunakan dalam penelitian adalah bahan kimia untuk analisis komponen asap cair yang mencakup kadar fenol, asam dan kadar karbonil. Peralatan yang digunakan mencakup : Destilator-pirolisis berbagai model, neraca analitik, spektrofotometri, buret, statif dan alat-alat gelas yang digunakan dalam Laboratorium Kimia.

2.2. Metode Penelitian

Dalam upaya untuk mendapatkan model peralatan destilator-pirolisis yang baik digunakan dalam produksi asap cair tanpa menggunakan bahan bakar, diterapkan lima model peralatan, yang setiap model diulang dua kali sehingga terdapat 10 unit percobaan. Model A terdiri atas reaktor pembakaran berkapasitas 220 liter, pipa penyalur dan pendingin asap, model B terdiri atas reaktor pembakaran kapasitas 220 liter, pipa penyalur dan pendingin asap yang dilengkapi dengan reserpoir pendingin, model C terdiri atas reaktor pembakaran kapasitas 220 liter, pipa penyalur dan pendingin asap yang dilengkapi dengan aliran air pendingin, reserpoir pendingin dimana air yang ada didalam disirkulasikan pada pipa pendingin melalui pompa air, model D terdiri atas reaktor pembakaran kapasitas 220 liter, pipa penyalur dan pendingin asap yang dilengkapi dengan reaktor pengumpul asap yang mengandung pompa pengisap asap dan reserpoir pendingin, model E terdiri atas reaktor pembakaran kapasitas 220 liter, pipa penyalur dan pendingin asap yang dilengkapi dengan reaktor pengumpul asap dan reservoir pendingin. Semua model alat penggunaannya adalah sama, yakni sabut kelapa dengan berat tertentu dimasukkan ke dalam reaktor pembakaran dan dibakar hingga sabut terbakar dengan baik, kemudian ditambahkan dengan sabut dengan berat tertentu hingga reaktor penuh. Reaktor pembakaran yang telah penuh ditutup dengan penutup yang dilengkapi sambungan pipa pendingin dan dibiarkan dengan waktu

tertentu. Perlakuan yang diterapkan adalah waktu pembakaran yang terdiri atas 4 taraf masing-masing 1 jam (A), 1,5 jam (B), 2 jam (C) dan 2,5 jam (D). Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 12 unit percobaan. Parameter yang diamati dan dijadikan sebagai acuan dalam seleksi model peralatan adalah rendemen asap cair. Selain itu, dilakukan pula analisis kadar fenol metode Senter dkk., (1989) menggunakan spektrofotometer 21 D UV-160, kadar karbonil metode Lappin dan Clark (1951) menggunakan spektrofotometer 21 D UV-160 dan keasaman metode titrasi AOAC (1995) serta derajat keasaman (pH) dengan pH meter.

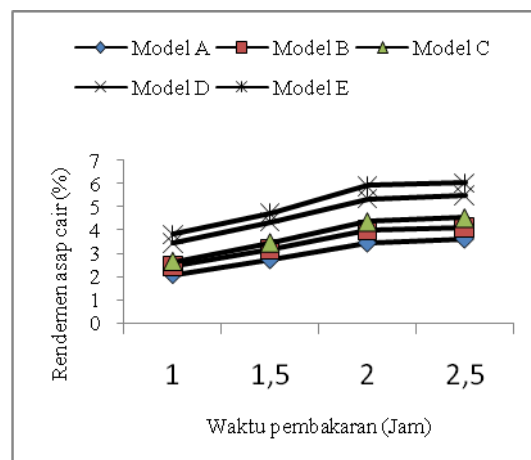
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rendemen Asap Cair

Dalam upaya untuk mendapatkan model destilator pirolisis yang baik digunakan untuk produksi asap cair dari sabut kelapa tanpa menggunakan bahan bakar maupun pemanas listrik, diterapkan lima model untuk diseleksi, yang diberinama model A, B, C, D dan model E. Demikian pula untuk mendapatkan waktu pembakaran sabut kelapa yang menghasilkan asap cair dengan rendemen tinggi, diterapkan 4 tingkatan waktu pembakaran masing-masing 1 jam, 1,5 jam, 2,0 jam dan 2,5 jam.

Hasil pengukuran rendemen asap cair pada berbagai model destilator-pirolisis dan waktu pembakaran (Gambar 1) menunjukkan rendemen asap cair tertinggi (6,03 %) ditemukan pada penggunaan waktu pembakaran 2,5 jam dan penggunaan destilator – pirolisis model E, dan rendemen asap cair terendah (2,09 %) terdapat pada penggunaan waktu pembakaran 1 jam dan penggunaan destilator-pirolisis model A. Rendemen asap cair tertinggi yang diperoleh masih sangat rendah, jika dibandingkan dengan temuan Halim dkk., (2004) sebesar 39,20 % pada penggunaan bahan baku cangkang sawit dengan suhu pirolisis 400 °C. Faktor penyebab hal tersebut adalah asap yang dihasilkan pada pembakaran sabut sebagian besar terbuang, tidak terkondensasi menjadi cair, sebab destilator pirolisis tidak ditutup rapat karena perlu ada udara yang

masuk dalam jumlah yang terbatas. Percobaan menunjukkan penutupan secara sempurna alat destilator-pirolisis yang digunakan berakibat terhadap pembakaran tidak berlangsung (tidak timbul asap).



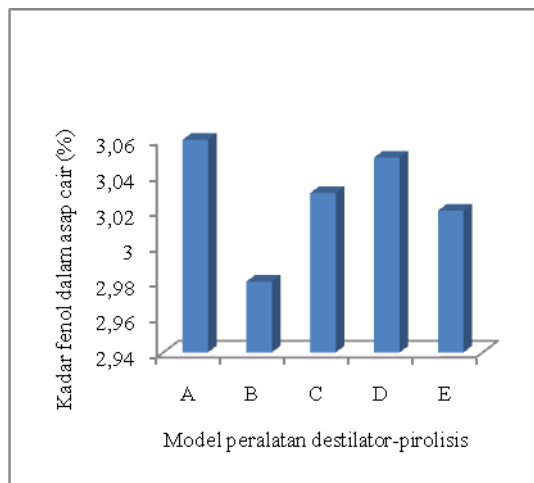
Gambar 1. Hasil Pengukuran Rendemen Asap Cair pada Berbagai Waktu Pembakaran dan pada Berbagai Model Peralatan Destilator-Pirolisis.

Pada Gambar 1 memperlihatkan rendemen asap cair meningkat dengan meningkatnya waktu pembakaran untuk semua model destilator-pirolisis yang dicobakan. Demikian pula rendemen asap cair meningkat dari penggunaan model A sampai dengan model E, yang berarti model destilator-pirolisis dan waktu reaksi berpengaruh terhadap rendemen asap cair yang dihasilkan dari pembakaran sabut kelapa. Pengaruh waktu pembakaran disebabkan karena tingkat kesempurnaan pembakaran. Hasil pengamatan terhadap kesempurnaan pembakaran menunjukkan hampir semua sabut telah menjadi arang pada penggunaan waktu pembakaran 2,5 jam, sedangkan pada penggunaan waktu pembakaran yang lebih rendah, semakin banyak sabut yang tidak menjadi arang. Pada Gambar 1 juga memperlihatkan garis kurva relatif landai antara waktu pembakaran 2 jam dengan 2,5 jam. Keadaan itu memberikan indicator rendemen asap cair pada daerah waktu pembakaran 2,5 jam telah mendekati maksimum. Keadaan tersebut didukung oleh pengamatan pada waktu tersebut hampir semua sabut menjadi arang.

3.2. Komponen Kimia Asap Cair

Dalam upaya untuk mendapatkan keterangan tentang kandungan kimia asap cair sabut kelapa yang dihasilkan dari penggunaan berbagai model alat destilator-pirolisis, dilakukan analisis kandungan kelompok fenol, karbonil dan asam asetat serta dilakukan pengukuran pH pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan waktu pembakaran 2,5 jam.

Hasil pengukuran kadar fenol asap cair yang dihasilkan dari berbagai model alat destilator-pirolisis (Gambar 2) menunjukkan kadar fenol tertinggi (3,06 %) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model A, sedangkan kadar fenol terendah (2,96 %) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model B. Hasil analisis ragam memberikan keterangan model peralatan destilator-pirolisis tidak berpengaruh terhadap kandungan fenol asap cair.

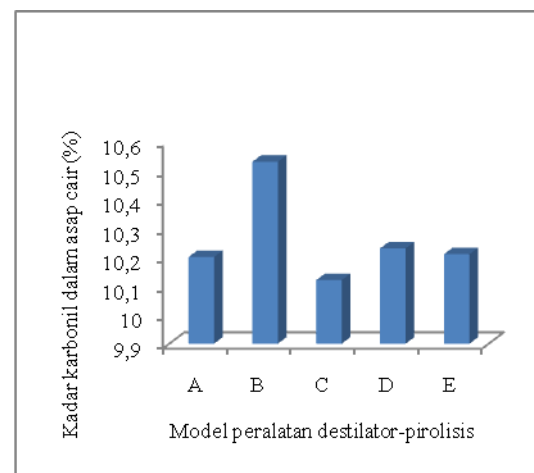


Gambar 2. Histogram kadar fenol asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis dengan waktu pembakaran 2,5 jam

Kadar fenol rata-rata asap cair yang dihasilkan dari sabut kelapa adalah 3,03 %. Nilai ini relative lebih besar dibandingkan dengan asap cair dari kulit kakao (2,2 %), kulit kopi (2,11 %), daun cengkeh (2,20 %), daun sereh (1,23 %) dan jahe (1,33 %), relative sama dengan asap cair dari sabut

sawit (3,06 %), dan relative lebih rendah dibandingkan dengan asap cair dari cangkang sawit (3,86 %) dan tempurung kelapa (3,13 %) (Darmadji dkk, 1998; Darmadji, 1996, Sih Yuwanti, 2003 ; Halim dkk, 2004). Tingginya kadar fenol asap cair sabut kelapa memberikan indikasi asap cair sabut kelapa sangat baik digunakan sebagai bahan pengawet dan penghambat kerusakan yang disebabkan karena oksidasi lemak.

Hasil pengukuran kadar karbonil asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis (Gambar 3) menunjukkan kadar karbonil tertinggi (10,53 %) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model B, sedangkan kadar karbonil terendah (10,12 %) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model C. Hasil analisis ragam memberikan keterangan model peralatan destilator-pirolisis tidak berpengaruh terhadap kandungan karbonil asap cair.

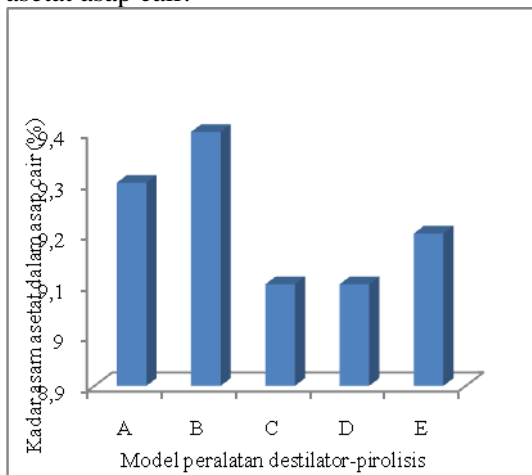


Gambar 3. Histogram kadar karbonil asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis dengan waktu pembakaran 2,5 jam

Kadar karbonil rata-rata asap cair yang dihasilkan dari sabut kelapa adalah 10,26 %. Nilai ini relatif lebih besar dibandingkan dengan asap cair dari tempurung kelapa (9,3 %) dan daun sereh (2,80 %), relatif sama dengan asap cair dari sabut sawit (3,06 %); dan relatif lebih rendah dibandingkan dengan asap cair dari kulit kakao (11,32 %),

kulit kopi (12,26 %), cangkang sawit (12,48 %) dan daun cengkeh (36,95 %) (Darmadji dkk, 1998; Darmadji, 1996, Sih Yuwanti, 2003 ; Halim dkk, 2004).

Hasil pengukuran kadar asam asetat asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis (Gambar 4) menunjukkan kadar asam asetat tertinggi (9,4 %) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model B, sedangkan kadar asam asetat terendah (9,1 %) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model C dan D. Hasil analisis ragam memberikan keterangan model peralatan destilator-pirolisis tidak berpengaruh terhadap kandungan asam asetat asap cair.

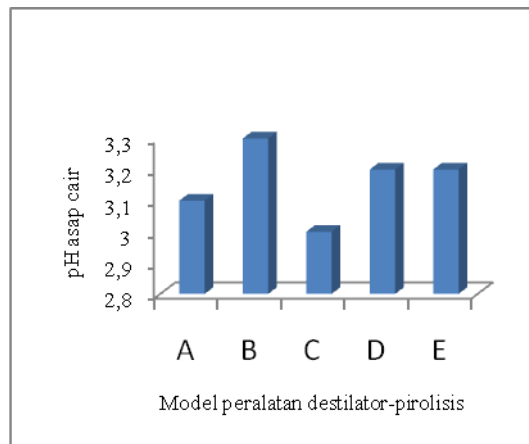


Gambar 4. Histogram kadar asam asetat asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis dengan waktu pembakaran 2,5 jam.

Kadar asam asetat rata-rata asap cair yang dihasilkan dari sabut kelapa adalah 9,22 %. Nilai ini relatif lebih besar dibandingkan dengan asap cair dari daun cengkeh (2,48 %), daun sereh (1,12 %) dan jahe (0,52 %); relatif sama dengan asap cair dari sabut sawit (9,3 %), kulit kopi (9,4 %), tempurung kelapa (9,2 %) dan kulit kakao (9,8 %); dan relatif lebih rendah dibandingkan dengan asap cair dari cangkang sawit (12,41 %) (Darmadji dkk, 1998; Darmadji, 1996, Sih Yuwanti, 2003 ; Halim dkk, 2004).

Hasil pengukuran keasaman (pH) asap cair yang dihasilkan dari berbagai model

peralatan destilator-pirolisis (Gambar 5) menunjukkan pH tertinggi (3,3) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model B, sedangkan pH terendah (3,0) ditemukan pada asap cair yang dihasilkan dari penggunaan destilator-pirolisis model C. Hasil analisis ragam memberikan keterangan model peralatan destilator-pirolisis tidak berpengaruh terhadap keasaman (pH) asap cair.



Gambar 5. Histogram pH asap cair yang dihasilkan dari berbagai model peralatan destilator-pirolisis dengan waktu pembakaran 2,5 jam

Keasaman (pH) rata-rata asap cair yang dihasilkan dari sabut kelapa adalah 3,16. Nilai ini relatif lebih besar dibandingkan dengan asap cair dari kulit kakao (2,9); relatif sama dengan asap cair dari sabut sawit (3,1), kulit kopi (3,1), tempurung kelapa (3,2) dan cangkang sawit (3,29 (Darmadji, 1996 ; Sih Yuwanti, 2003; Halim dkk, 2004).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan dan disarankan :

1. Model peralatan destilator-pirolisis dan waktu pembakaran berpengaruh terhadap rendemen asap cair. Model destilator-pirolisis terbaik digunakan untuk produksi asap cair diantara semua model yang dicobakan adalah model E, sedangkan waktu pembakaran terbaik adalah 2,5 jam. Dengan menggunakan model E dan waktu pembakaran 2,5 jam,

- dihasilkan asap cair dengan rendemen 6,03 %.
2. Model peralatan destilator-pirolisis tidak berpengaruh terhadap kandungan kimia (fenol, karbonil dan asam asetat) dan keasaman (pH) asap cair yang dihasilkan. Asap cair yang dihasilkan dari sabut kelapa berpeluang digunakan sebagai bahan pengawet dan pemberi aroma, sebab asap cair yang dihasilkan dari sabut kelapa mengandung fenol, karbonil dan asam asetat yang cukup tinggi, yakni masing-masing 3,03 % fenol, 10,26 % karbonil dan 9,22 % asam asetat.
 3. Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk dilakukan penelitian lanjut dengan melakukan kajian potensi asap cair sabut kelapa sebagai bahan pengawet dan potensi asap cair sebagai pestisida alami terutama pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kakao

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC]. Association of Official Agricultural Chemists. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. Arlington, Virginia, USA.
- Darmadji, P. 1996. Antibakteri asap cair yang diproduksi dari bermacam-macam limbah pertanian. *Agritech*. 16 (4) : 19 - 22
- Darmadji, P. 2006. Perancangan pengolahan sampah kota berwawasan lingkungan berbasis teknologi asap cair
- Darmadji, P., Supriyadi dan C. Hidayat. 1998. Produksi asap cair dari limbah padat rempah dengan cara pirolisis.
- Girard, J. P. 1992. Smoking In : Technology of Meat and Meat Products. J.P. Girard and I. Morton (ed) Ellis Horwood Limited, New York
- Halim. M., P. Darmadji dan R. Indrati. 2004. Fraksinasi dan identifikasi senyawa volatil asap cair cangkang sawit. *Agritech*. 16 (3) : 117 – 123.
- Lappin, G.R. dan L.C. Clark. 1951. Colorimetric methods for determination of traces carbonyl compound. *Analytical Chemistry* 23: 541 – 542.
- Mappiratu, 1999, *Penggunaan Biokatalis Dedak Padi dalam Biosintesis Antimikroba Monoasilgliserol dari Minyak Kelapa*, Disertasi, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Parola, I.D. 2005. Karakterisasi Fisikokimia Buah Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Varietas Bangga pada Berbagai Tingkat Kematangan Buah. Skripsi Fakultas Pertanian UNTAD, Palu.
- Rahmat. 2006. Perubahan Komposisi Asam Lemak Buah Kelapa Tua (*Cocos nucifera* L) Varietas Bangga Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang. Skripsi Fakultas Pertanian UNTAD, Palu.
- Pszczola, D.E. 1995. Tour highlight production and uses of smoke based flavors. *Food tech*. 49(1) : 70 - 74
- Senter, S.D., J.A. Robertson dan F.I. Meredith. 1989. Phenolic compound of the mesocarp of crethaven peaches during stororage and repening. *J. Food Science* 54 : 1259 – 1268.
- Sih Yuwanti. 2003. Asap cair sebagai pengawet alami pada bandeng presto. *Agritech*. 25 (1) : 36 - 40
- Tranggono, Suhardi, B. Setiadji, P. Darmadji, Supranto dan Sudarmanto. 1996. Identifikasi asap cair dari berbagai jenis kayu dan tempurung kelapa. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan* 1 (2) : 15 – 24.

